

Application No.: 10/520,917

Docket No.: 17452/005001



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Aymeric Perchant et al.

22511  
PATENT TRADEMARK OFFICE

Application No.: 10/520,917

Confirmation No.: 5145

Filed: January 11, 2005

Art Unit: 2624

For: METHOD FOR PROCESSING AN IMAGE  
ACQUIRED BY MEANS OF A GUIDE  
CONSISTING OF A PLURALITY OF  
OPTICAL FIBRES

Examiner: Andrae S. Allison

Mail Stop      Amendment  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

DECLARATION BY AYMERIC PERCHANT UNDER 37 C.F.R. § 1.131

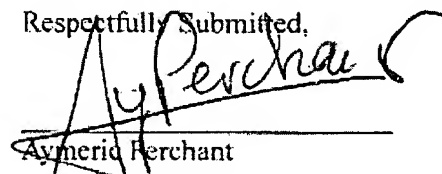
I, Aymeric Perchant, hereby declare that:

1. I am a co-inventor of the subject matter described and claimed in the above-identified application, which relates to a method for processing an image acquired by means of a guide consisting of a plurality of optical fibres.
2. As evidenced by the attached copy of laboratory notebook pages, we performed various testing of the claimed subject matter as early as July 2001, which is prior to December 6, 2001, the priority date of Shankar et al. (U.S. 6,885,801).
3. We had been diligent in working on this invention from prior to December 6, 2001 to the date of reducing it to practice. We filed an application in France on July 18, 2002, which is the priority application for PCT/FR03/02197. The present application is a national stage application based on this PCT application.

4. All statements made of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true, and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: October 29, 2008

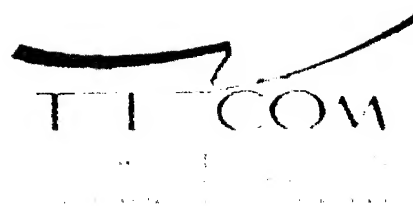
Respectfully Submitted,

  
Aymeric Perchant

Attachment.



1000 S. Kalia Rd.  
Honolulu, HI 96813



1000 S. Kalia Rd.  
Honolulu, HI 96813  
Tel: (808) 591-1111

Mauna Hea Technologies  
TI COM  
1000 S. Kalia Rd.  
Honolulu, HI 96813  
Tel: (808) 591-1111

Mauna Hea Technologies

TI COM

Sheet1

Scan Sandra's notebook. Page indexed using index tabs.

2008-10-29

NotBook #	Ref. Index	Nb pages	Date	Claim # IMA Patent
1	01	2	2001-07-18	1,4
1	02	2	2001-07-19	4,9
1	03	1	2001-07-19	1
1	04	2	2001-07-20	1
1	05	3	2001-07-24	4
1	06	4	2001-07-24	1,2,3,34
1	07	2	2001-07-24	11
1	08	2	2001-07-25	1,4
1	09	2	2001-07-26	4
1	10	2	2001-08-06	4
1	11	2	2001-08-10	34
1	12	6	2001-08-29	4
1	13	5	2001-08-21	1,2,4
1	14	6	2001-09-04	1,2,4,7
1	15	6	2001-09-06	1,2,3,4,
1	16	3	2001-09-27	34
2	17	3	2001-11-09	11,12
2	18	6	2001-11-09	11,12
2	19	3	2001-11-16	1
2	20	4	2001-11-27	8



## Sheet1

<b>Content</b>
Fiber detection, zoom before processing
Fiber detection, zoom before processing
Mask image guide / background
Mask image guide / background
Mask image guide / background + claim 4 split and merge algorithm
Program of the internship. Fiber detection, image reconstruction, image stabilization, super-resolution
Choice of NOT doing linear filtering, as opposed to claim 1 of Shankar patent. + Bias correction
Big fiber processing. Scheme of fiber mask after watershed
Big fiber processing.
Big and small fiber processing
Measurement of the roughness of the imaging guide surface
Small fiber processing
Algorithm. Mention 1 connected component per fiber. This is equivalent to a masking.
First 3 pages on the processing of the big fibers. Following 3 pages on the functions available for fiber detection and fiber pattern removal
Status of the software at this date in order to run it. Input / outputs explanations.
Super resolution principle, image interpolation
Maximum likelihood operator for fiber estimation.
Maximum likelihood operator for fiber estimation. In the following 30 pages, there are many references to this study.
Fiber center from barycenter of component
Anisotropic filtering

## • Résultats du Mercredi 18/07: 01 <sup>Noi</sup> 3

- Nb de Pix par fibre = OK  
\* histo possible (prog. Rista fibres.m)  
imNbPix  $\Rightarrow$  image Niveau gris de la fibre = son nb de pixels

- Nb de Voisins par fibre = OK  
\* Affichage % possible

imNbVois  $\Rightarrow$  image Niveau gris de la fibre = nombre de voisins.

### - Conclusions:

Logique / Les  $\oplus$  petites fibres semblent avoir  
 $\oplus$  de voisins  
Les  $\oplus$  grosses \_\_\_\_\_ en  
avoir  $\oplus$

généralement 3 axes composent un niveau  
du nb de voisins et axes sont les fibres  
isolées n'ayant pas 6 voisins.  
(à part sur les fibres bien sûr).

Cependant les <sup>anomalies</sup> fibres ne sont <sup>uniquement</sup> pas localisées  
sur les fibres les  $\oplus$  petites ou les  
 $\oplus$  grosses.

ces anomalies (nb de voisins  $\neq$  de 6) en ce qui concerne les fibres de taille à peu près normale, se localisent dans des petits tirs (cf. isodermement rare)  $\Rightarrow$  structure hexagonale non régulière (semi régulière).

- Idées f<sup>te</sup> la suite :

- ① Regarder les  $\oplus$  petites fibres et leurs voisinages -  
les "glotter" si nécessaire.
  - ② Regarder les  $\oplus$  grosses fibres et leurs voisinages -  
les "séparer" en 2 si nécessaire  
(pb comment ?)
  - ③ Pour les autres, ayant 5 à 7 voisins, aucune fusion ou séparation ne semble utile car elles ont une taille "normale" - on n'aura jamais retrouvé 1 struct. hexa régulière car ce n'est pas la réalité (de par le fait !)
- Les fibres semblent de "assez" bien localisées.

\* Pos se scrute de ce rezultat:

Se scrute de la f<sup>e</sup> Rich-fines  
sous octave ----

02

13/07

• Essai de prétraitements sur l'image

Adress:

2. Prétraitements

= quelques données qui peuvent être  
----- (2 ou 3) de données  
de mise en évidence

Recherche  
Prochain  
(23/07)

↳ les programmes

↳ au delà de l'INRIA

⇒ Les structures (1. f<sup>e</sup> chapitre  
d'écriture) pour les  
questionner

↳ Comment?

(A décider @ tard)

- Allumer que les mauvaises  
 à trouver 1 cithère liant la  
 taille de la fibre et son nb de voisins.

⇒ 2 données à fusionner cf. Poly d'Isabelle BLOD

- fusion bayésienne?

cf. Poly de BREF

NE: Potentiels si la "détect" des fibres sont  
 malins à aller à post un [classer]  
 puis une [fermeture] avant.

Donc meilleurs résultats sur  
 envelop que sur indicateur.

- Retour au calcul du nb théorique 039 pix par fibre

\* Appliqué à l'image: imhop

- $N_{\text{pix}} = 6,90 \times 6,80 = 235200$

- $M_{\text{fibre}} = 4278$

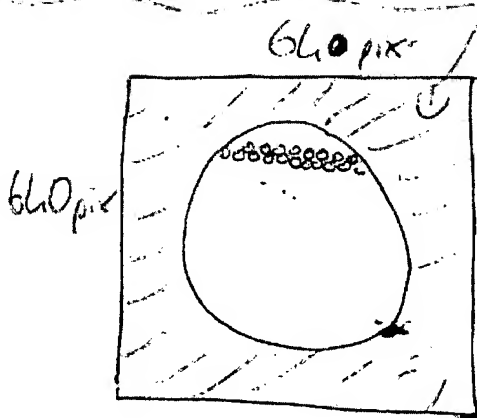
- $S_{\text{occup}} = 4278 \times 13,86 \cdot 10^{-12} = 5,929 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$

$$x = \frac{\text{nbPixTotal}}{\text{nb fibres}} = 56,98$$

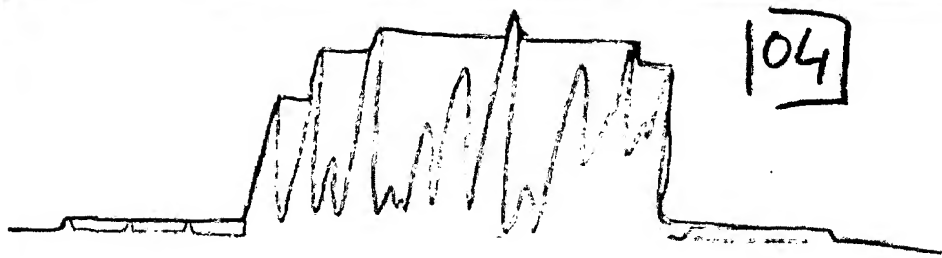
$x = 55 \text{ Pix/fibre}$

13/07

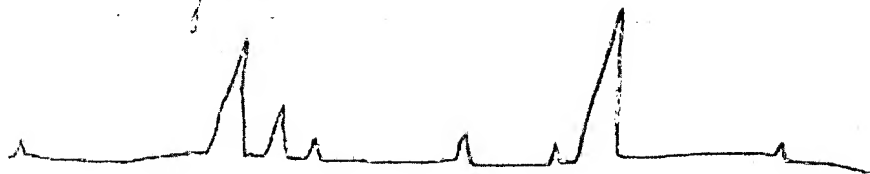
- Prise à 0 du contour (ext. du guide)



11/11/2015 ... 3pe par arrangement  
cf p135 Mahdi



↓  
gradient



20/07 S512

\* OK avec filtre moyenné

↳ reste à relier le pt Nrk en haut à gauche

↳ faire 1 petite Dilatation  
(érosion (selon niveau rasque)  
fi lissée le contour

\* Précédente méthode marche pas à cause de l'image en entrée

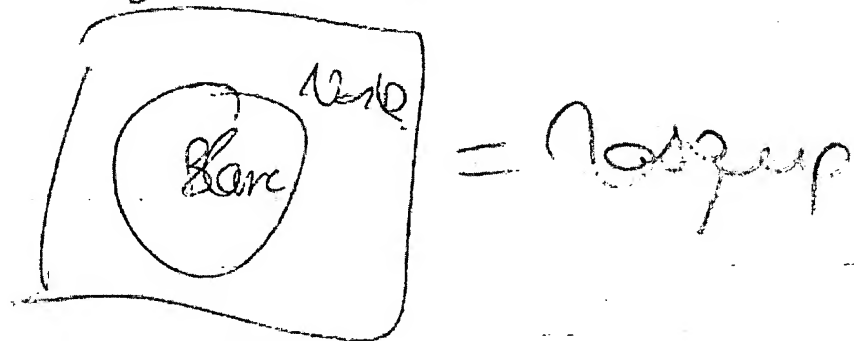
↳ Reconstruct<sup>o</sup> g<sub>es</sub> par érosion  
en 2D legato aux alentours  
des pt ⇒

Si ∃ un pic isolé (pleins  
ds notre image) alors elle



passera au faux  $\rightarrow$  pas bon!  
donc en abandonne!

\* Ensuite, seuillage fut obtenu  
fond et guide genre:



23/07 Lundi:

Avec Gilbe (225 min.)

)  $\exists$  pbs car le coeff-choisi (ici 3 = version  
de moyennage) n'est pas bon pour les

les moyennes.

Soit on a encore des pts  $\neq 0$  ds le fond  
Soit on a des pts  $= 0$  ds le guide d'o  
ps pour le seuillage!

De plus, on n'est pas sûr que le marque  
celle bien au guide (car Gilbe moyennage  
déforme les contours) -



104  
NB: En plus, cette méthode [105]  
"lisse" le contour.

(=> Pb: Reste à trouver 1 méthode pour  
bien le localiser (enlever l'écart)?

Mardi 24/07/

Solution ~~proposée~~ Adoptée pour la détection  
de Contour ~~de~~ pour l'uniformisation du  
fond ?

=> de VERSION 00,

1) Filtrage Moyennier avec un  $\text{coeff} = 3$   
(voisinage filtre Moyennage)

afin d'uniformiser l'image :

- image
- les petits points  $\neq 0$  du fond vont  
avoir été mis à 0 par ce  
moyennage
  - les points à 0 de guide sont m  
à une valeur  $\neq 0$  (mais proche)  
parce m moyennage. (NB: En théorie)

2) Seuillage sur l'image Moyennée pour  
obtenir un masque.  
Seuil à 0

3) Pb: on obtient des taches de guide  
car Apparemment, il restait des pts à zéro d

L'inject<sup>o</sup> a été mauvaise ...)

Solut<sup>o</sup> = fermeture de Taille Li7 (= 8 ds l'img)

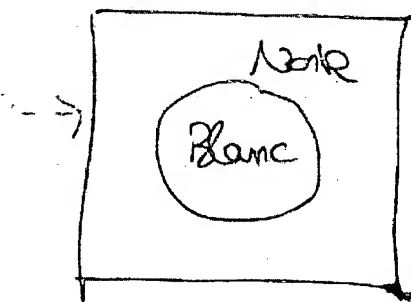
mask Erosion  $\hookrightarrow$  Dilat<sup>o</sup> successives (Li7)  
 $\hookrightarrow$  Erosions ——— (Li7)

4) OK, les tâches disparaissent bien

Rmq: Le ~~mask~~ masque est un peu trop grand (à cause du moyennage précédent)

Solut<sup>o</sup> = 2 Erosions si le résultat est peu.

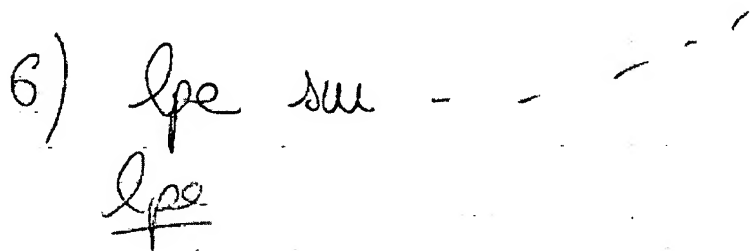
5) OK, on a le masque Binaire



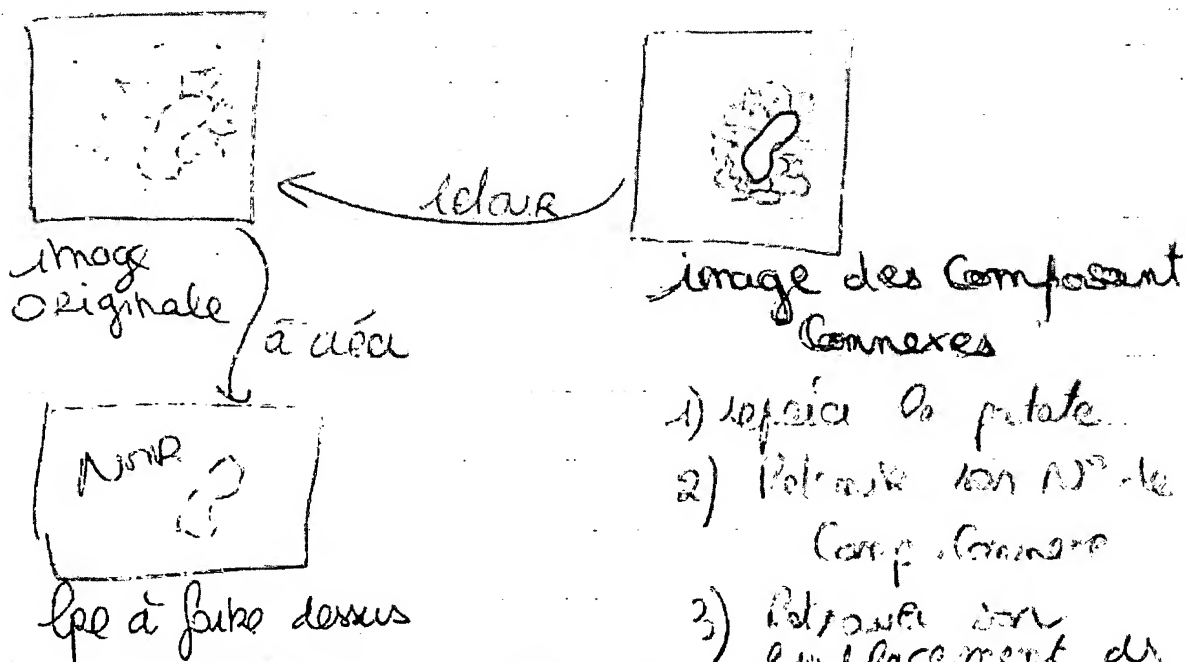
on met ensuite le fond de l'image à la même valeur (= uniformiser!) grâce au masque.

on choisit de le mettre à 255 (Blanc) ainsi qd on inverse l'image se fera la lpe, le fond sera vu en grand bassin, ce qui permettra d'avoir une bonne

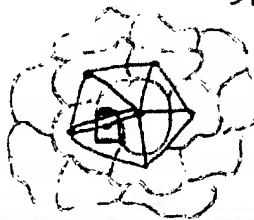
gr. 1



- Traitement des "patates-cacahuètes"

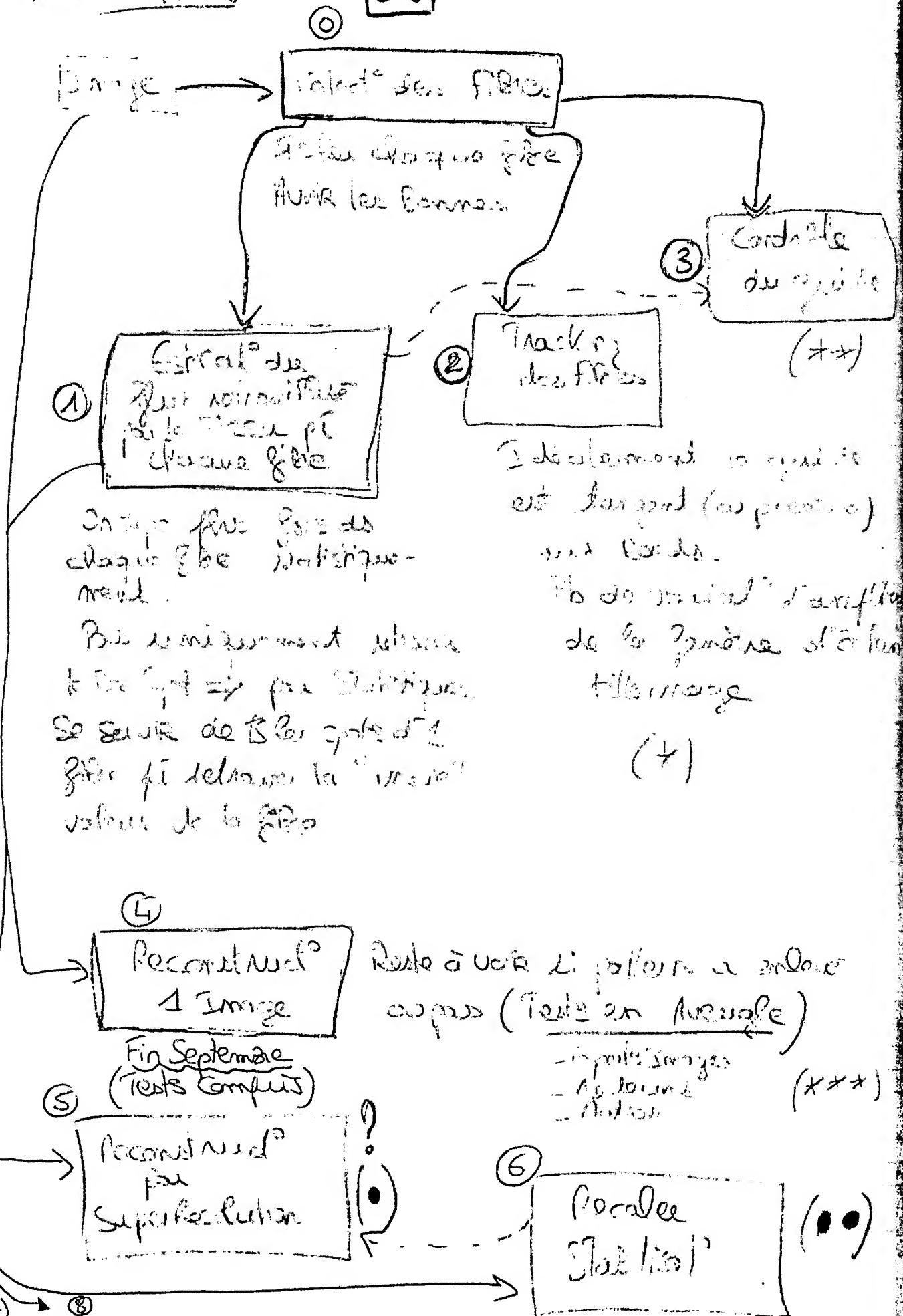


## • Traitement des "muhis"

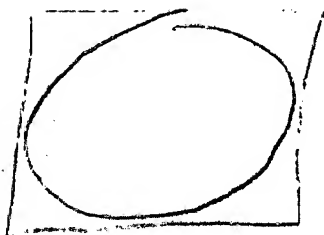


- 1) Le Service du Tableau  
d'Assurance  $\Rightarrow$  graphe  
2) nouveaux de Compteur Lib  
3) Un Seul qui améliore  
notre consommation  
 $\Rightarrow$  Avec 1 Compteur (+ 15 ans  
de garantie

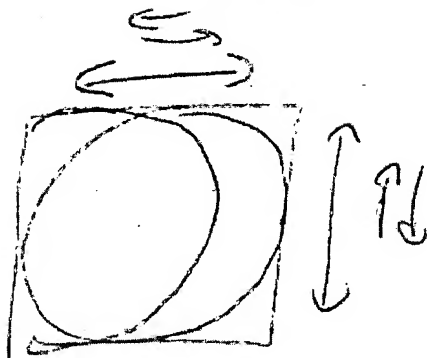
- 1) Repaire la patate.
- 2) Retrouver son  $N^o$  de  
Camp. Commune
- 3) Retrouver son  
emplacement de  
l'image originale  
4) Vérifier dans l'ann. O  
s'il y a bien 2 Rat  
dedans.
- 5) Isoler la patate puis  
l'pe.



(\*)



Théorème



L'écartement du guide  
de l'image qui  
peut être réparé si  
on sait localiser grâce à  
la connaissance du centre  
des fibres.

(\*\*) En théorie, le constructeur garantit  
qu'il n'y a pas de fibres cassées.  
Si le guide casse, il casse en théorie en  
entier.  
Mais mieux vaut faire le contrôle me

(\*\*\*) NB: On peut mettre 1 degré de jol  
des fibres des fibres.

Image  
casse  
plus  
cassée

-->

Image  
plus  
faible

-->

Image  
sans  
fibre  
du tout

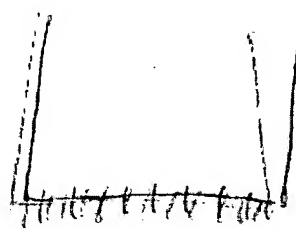
- (•) ~~Supérieur~~ Supérieur (à la distance une fois  
 Supérieur: l'esset est important que  
 la l'esset est une  
 de l'affaire).

→ obtenir 1 en adonbillage.

Quelle est la requête  
 / l'esset de l'esset

Le mot est alors (incertain)

Il ne se peut  
 par 3 b. l'esset  
 pour les esset.



- (••) On ne fait pas seules et toutes les  
 choses. L'esset la plan de l'esset  
 l'esset de l'esset à la l'esset pour  
 de l'esset.



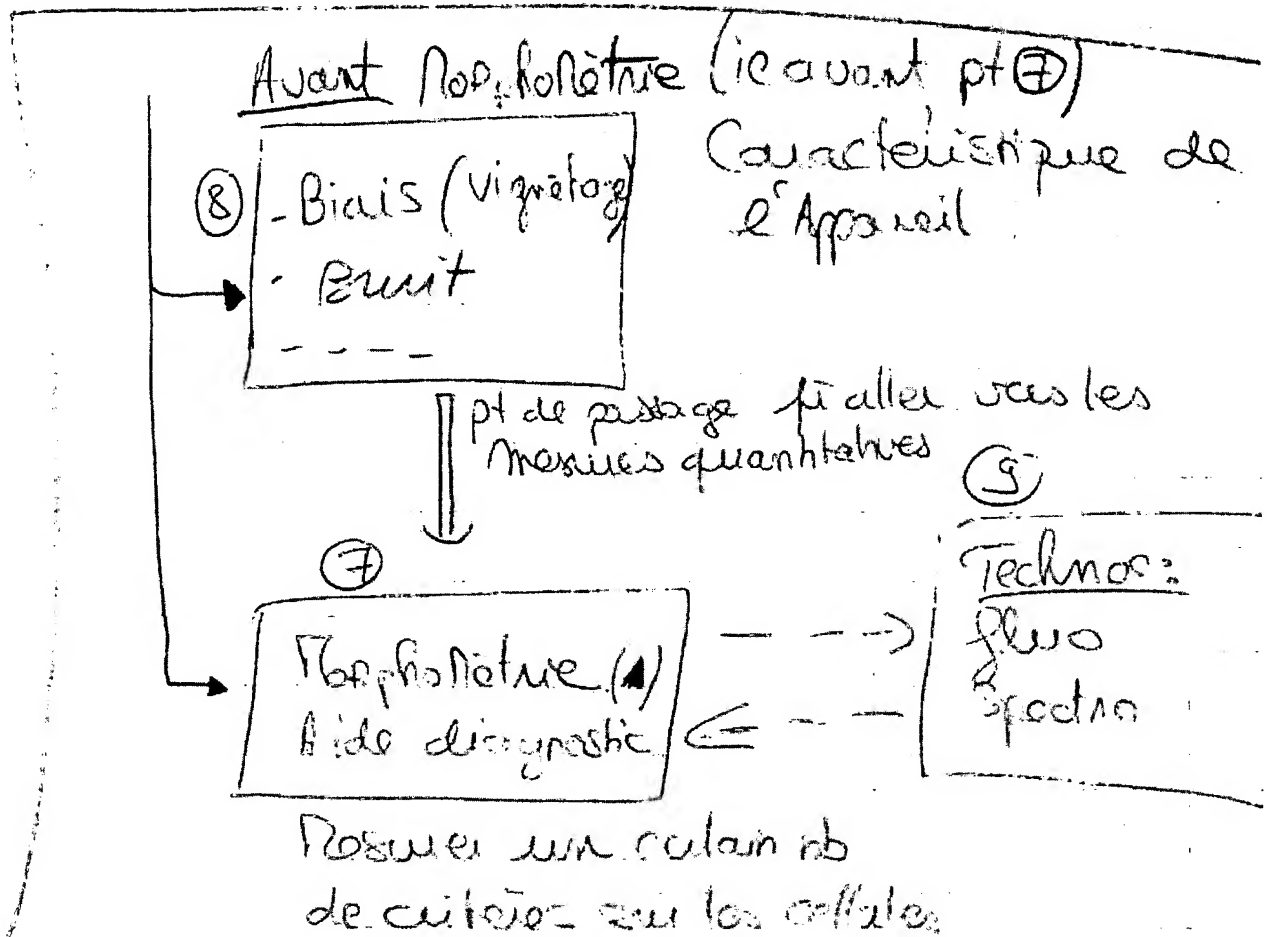
HF l'esset

Si HF l'esset, elles l'esset l'esset  
 l'esset de l'esset.

(l'esset de 3D → volume)

l'esset = l'esset de l'esset  
 l'esset de l'esset de l'esset  
 l'esset.

→ Ceci donne on localise le pattern et ça on n'en a besoin que si le contrôle du guide



(▲) Ttes les mesures de formes

- Rapport Nucleocytoplasmaïque qui est le cutores si détecter si 1 cellule est pathologique ou non

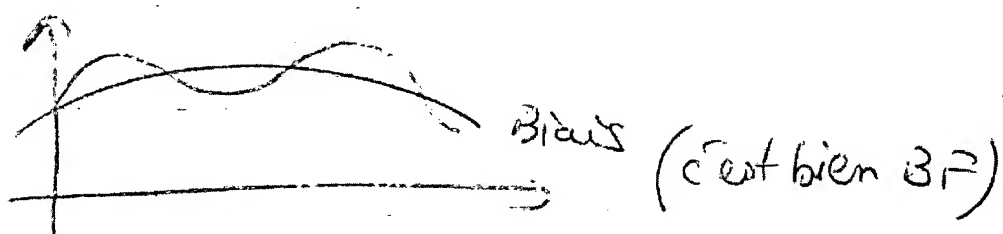
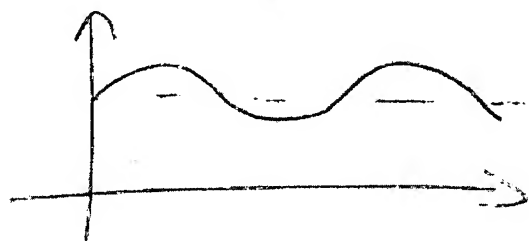
A  
meille  
de  
rapport

- Rapport entre la taille du Noyau et du cytoplasme qui l'entoure
- cellule saine  $\Rightarrow$  Noyau occupe  $\approx 10\%$
- Forme des cellules (polygones ou ronds)

pt(8):

07

- Biais  $\Rightarrow$  l'opt image n'est pas uniforme  
qd compente très BF qui va  
modifier les niveaux de gris de  
l'image.



Le seuillage ne marchera plus  
la clarification non plus car le  
N° de gris dépend alors de la place  
dans l'image.

(Ratier des fibres = pb Trait #1F)

Le biais gêne rarement la qualité de  
l'image mais gêne bcp les calculs.

IR71: on corrige de le biais d'q'on veut  
faire des calculs.



3 sites @, @ et @: S'affaiblir du point de vue des fibres qui naissent et enfleche le traitement d'analyse si le site.

A  
mettre  
des  
appret

Le Autro Solu: Simple Filage PB = <sup>fla</sup> <sub>fla</sub>

mais perte de contraste et image floue et pattern des fibres toujours un peu visible.

C'est pourquoi on utilise des fibres non fluorescentes, comme polypropylène si s'affaiblir du point de vue.

Rense à la Biblio:

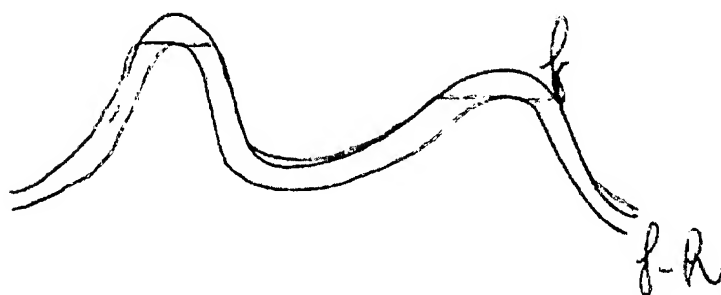
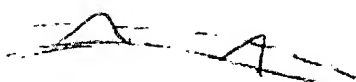
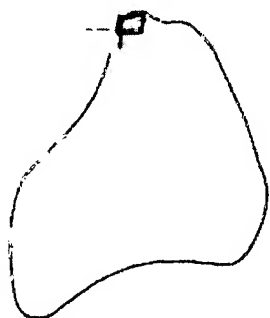
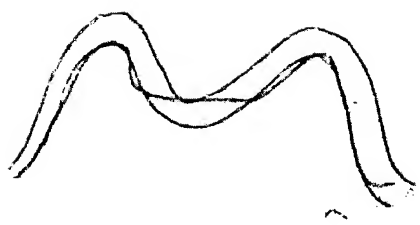
- Afin de justifier les choix faits si les données crédibles (genre si on méthode déjà utilisée).
- Si on fait qqcho de N<sup>e</sup>, citer les articles qui ont des choses fondées mais ne montrant pas pour ça (type essai de Trouver une justification)

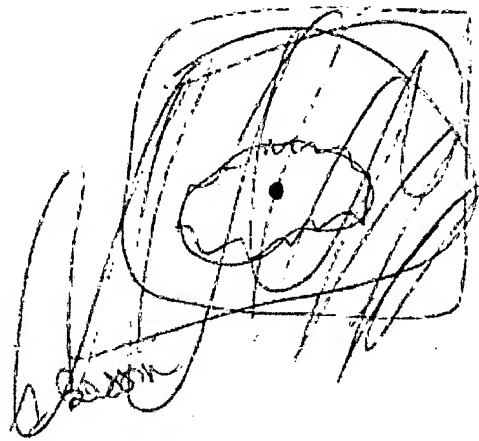
→ Justifier les méthodes

108

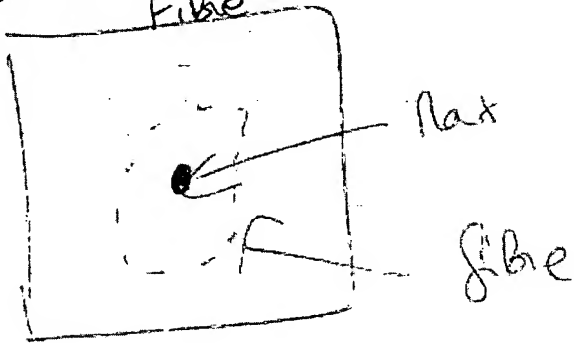
$\Rightarrow$  celles dont la taille dépasse de 10% au-dessus la Taille Théorique et qui ont 6 ou plus voisins.

- Si oui, c'est 1 Big Fibre  
à l'essai donc on la  
marque. ~~de la taille~~  
~~d'autre latempot.~~

h = 1

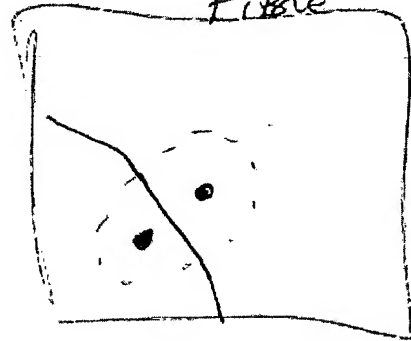


Si 1 Nax ds  
Fibre



↓  
1 Bouton  
par lpe.

Si 2 Nax ds  
Fibre



2 Boutons  
par lpe

Linux:

109

(26/07)

qd plantage: \* CTRL + ALT + F2     fu  
                                arrêter l'autre Scroll pr  
                                tuer ce qui est  
\* CTRL + ALT + F7     fu  
                                revenir à la session  
                                par défaut  
                                (elle est Tjs sur F7)

26/07

Recherche des Big Fibres à Série

OK  $\Rightarrow$  L'Algo marche.

\* Reste à fixer quelle est la Taille limite?

$\hookrightarrow$  Sur l'instant c'est à 40% de la Taille Normale.

\* Pb: Dans certains cas, ds l'image originale, il y a plus de 2 max (3 voire 4).

$\hookrightarrow$  Faire l'étiquetage en  
8 comme site

$\hookrightarrow$  ça arrange bien les choses.

Mais il subsiste certains cas où des max se  
3

Tiennent sur les Bords -

Solut: Qd on trouve plus de 2  $N_{at}$ , on ne gardera que les 2 plus grands

Méthode = Lors de l'étiquetage en Composantes Connexes, la  $f_c$  va étiquetter les comp. en  $f_c$  de leur Taille (les 2  $\oplus$  grosses seront de les 2 premières).

on repère de ces autres  $\oplus$  petits  $N_{at}$ , on les met à zéro (\*) ds 1 Image Copie (de l'image des ~~les~~ comp. connexes de la fibre isolée = temp4)

(\*) ainsi ces  $N_{at}$  deviennent des  $N_{in}$ .

Puis on fait la lpe sur cette image Copie et on intègre les résultats obtenus ds la lpe d'origine -

pas  
encore

à revoir

06/08

10

~~Version 10: Tt en Nodules séparés~~Version 10: Tt en Nodules séparés

jusqu'à le repérage des Bonnes et  
mauvaises Fibres, calcul des Max  
et Min  $\mu$  les Bonnes  $\rightarrow$  images de  
celles-ci et passage des valeurs  $\mu$   
octave ( $\Rightarrow$  Risto-max et Risto-mean)

Critères de décision  $\mu$  mauvaise F.Rae:

~~Version 10: Tt en Nodules séparés~~

\* Si Taille  $\geq 1,4 \times$  Taille Théorique ?

ET si 7 voisins ou plus

ET si contient au  $\leq 2$   $\mu$ ax

les Bie  
Fibres  
à éva

\* Si Taille  $\leq 0,8 \times$  Taille Théorique

ET si 5 voisins ou moins

les  
mauv  
Fibres

\* Si Fibres du Boled

}  $\mu$   $\leq$  du Boled.

- A Discuter  $\Rightarrow$  Les critères de décision.
- A Rendre : Le calcul (repérage) du max p̄ chaque fibre.
- A Continuer : Le Traitement sous octave de fibre les Moyenne et Ecart Type des Moyennes et idem p̄ les Nat.

• A faire  $\oplus$  Tard :

Seuillage sur les Mean & Nat, (\*)  
~~Seuillage~~ p̄ visualisé par image

(\*) En supposant qu'on ait 1 gaussien  
 seuillage = Moyenne -  $\alpha$  . Ecart Type -

07/08

Question: Aymeric a Georges

(1) Code Aymeric - p̄ l'ajustement des Nat.

$\hookrightarrow$  Pas le  $\oplus$  gd Nat mais le 3<sup>e</sup> ? Breque

(Dans p̄ maxime ds fig. - max - sum - mean - app)

(2) Mean biais mb ds fibre detect





SURDE

- Réduire l'amplitude du balayage ( $\downarrow$ )  
(afin d'avoir  $\approx$  le m. nb de pixels par  
ligne qu'avec le 10000)

- Réduire l'image résultante fournie

! Essayer d'avoir m. puissance qd on fait les 2  
images ---  $\Rightarrow$  Sans saturer

Une Nouvelle image avec Sursé et balayage  $\downarrow$   
(re. échant. ?) =

// Pkt - photo1/BucPhoto1/SIGNAL/Bal. Sursé/Sonde 1/  
im\_sursampling.bmp

• quest° Asymétric :

Image 640 x 640

Avec Zoom  $\Rightarrow$  1280 x 1280 Mauds par ou  
xv ou xvi

Cou échant. de 1500  
et trop petit ...  
Comment faire ?

$\Rightarrow$  Affichage avec ImageMagick, avec ENRPA zuicuee,  
ou GQview (.bmp)

$\Rightarrow$  faire le zoom de la soft avec TIVOLI (dan  
conv.  $f_s = 1080$ )  
ou bien en commande en ligne  
avec convert -  
ou le resize (de TIVOLI)

tar - xvzf foo.tar => extract foo.tar

tar - xvzf foo.tar.gz => extract gzipped  
foo.tar.gz.

29/08

Graphes à traiter les Nimz fibres.

\* Repertoire /GTL sous Softs.

\$HOME/softs/GTL

\$HOME/softs/GTL SRC

include ---> .h  
lib ---> .a  
la.

GTL-1.0.0 -> Navrefile  
+ sources

\* Changement de rep pour les programmes

\$HOME/graphes

↳ OK : le graphe est crée

↳ Reste à trouver l'algo (gluton?) pour  
traiter les Nimz fibres

↳ Et le critère de décision!

⇒ cf Notes du 22/08

↳ Et avant tout le critère d'attribut  
(qui glantera) -

Idees

Critère d'Attribution:

① ⇒ fibre la + petite (qui a 5 voisins max?)  
du voisinage.

② ⇒ fibre qui donne la "meilleure" note

Critère de décision:

Si ②: note = 0 au départ.  
Il faut répondre après glanement et cela  
pour chaque fibre.  
\* d'1 part les 2 fibres qui ont glané  
↳ taille & nb de voisins.

\* d'autre part le voisinage

Pour chaque voisin :

- on calcule pour note vois n = m

$$|6 - m| = \text{diff}$$

$$- \text{note} = \text{note} + \text{diff}.$$

On sélectionne le "glaçon" la fibre donnant la  
note la + faible et on effectue la fusion

Si ①: note<sub>Bef</sub> = 0  
note<sub>Aft</sub> = 0

on choisit 2 glabonne la fibre la @ plus du voisinage (ayant moins de 5 vois.)

- On calcule la note avant la fusion  $\Rightarrow$  note Bf.

- on  $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$  après  $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$   
 $\Rightarrow$  note Aft.

Si  $\text{note Aft} < \text{note Bf}$ , on garde cette fibre et glabonne raison on refait la m<sup>ème</sup> chose avec la 2<sup>e</sup> @ plus du voisinage, etc ---

### Avantages et inconvénients :

Pi ① = Temps de Traitement @ court  
mais on ne tombe pas forcément sur la solut<sup>o</sup> optimale.

Pi ② = On choisit la solut<sup>o</sup> optimale mais le tps de Traitement est @ long.

① (e. 2 solut<sup>o</sup> ne marchant que si les cas ou il faut donner 2 fibres (si @ alors il faudra regarder vers les clustering de graphes  $\Rightarrow$  cf notes du 21/05)

1<sup>ère</sup> idée retenue et à tester :

Par chaque nœud correspondant à 1 fibre fibre :

\* On parcourt chacun de ses voisins  $i$  :

- test de fusion avec ce voisin  $\Rightarrow m+i$
- puis on regarde le voisinage de cette fusion

Soit les  $v$ , voisins de la fusion  $m+i$ .

$$v \in \bigcup_{m+i} (m+i)$$

voisinage de ---

La  $f \in$  qui servira au critère de décision est :

$$f(m+i) = \left[ f = \frac{1}{|\bigcup_{m+i}|} \sum_{v \in \bigcup_{m+i}} |N_v - 6| + \alpha |N_{m+i} - 6| \right]$$

$\propto f(i)$

Normalisé par le nb de voisins de la fusion  $m+i$

$$|\bigcup_{m+i}| = N_{m+i}$$

$\sum$  seuls les voisins de la fusion  $(m+i)$

différence en valeur absolue entre le nb de voisins du voisin  $v$  de la fusion  $(m+i)$  et 6

pondération car la  $\neq$  (en val abs.) entre le nb de voisins de la fusion  $(m+i)$  et 6

\* Critère de décision (de fusion)

Une fois qu'on a simulé les fusions de  $m$  avec les ses voisins  $i$ , on a pour chacune de ces simulat° le résultat de la  $f \equiv f_i$ .

on choisira la fusion  $f_i$  laquelle  $f$  est minimale

on fusionne alors !

\* ⚠ Dans un tableau, il faudra garder une trace de la fusion genre :

$m$	$n$

$\Rightarrow m$  a fusionné avec  $n$ .

$f_i$  ensuite pourra le faire réellement sur l'image !

$$V_1 = \{v \in U_1\} = \text{Voisinage de } v_1$$

$$V_2 = \{v \in U_2\} = \text{Voisinage de } v_2$$

$$V_{1+2} = (V_1 \cup V_2) \setminus \{v_1, v_2\} = \text{Voisinage de la fusion de } (v_1 + v_2)$$

$$|X| = \begin{matrix} \text{cardinal de } X \\ \text{= nb d'elts de } X \end{matrix}$$

car  $v_1$  était voisin de  $v_2$  et inversement !

$V \Rightarrow$  voisinage après la fusion (graphe  $G$  actualisé)  
 $\mathcal{V} \Rightarrow$  ——— de le graphe  $G$  d'origine

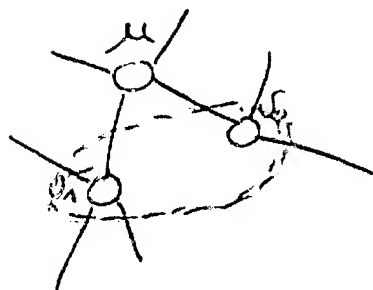
Comptage du nb de voisin  $\overset{\text{d'1 voisin}}{V}$  de la zone fusionnée :

Soit  $u$  un voisin de la fusion  $(v_1 + v_2)$

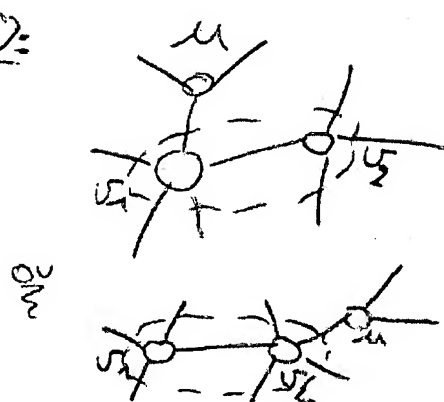
ie  $u \in V_{1+2}$

- ①  $\left\{ \begin{array}{l} \text{si } u \in V_1 \text{ et } u \in V_2 \text{ alors } |V_u| = |\mathcal{V}_u| - 1 \\ \text{sinon } |V_u| = |\mathcal{V}_u| \end{array} \right.$

Cas ①:



Cas ②:



31/08

13

Graphe  $\Rightarrow$  OK

- \* Pour chaque nœud (correspondant à une fibre du guide détectée), on a accès à :
- son n° de comp. connexe  $\underline{\text{valNœud}}$
  - sa taille (nb de pix.)  $\underline{\text{nbPixNœud}}$
  - son nb de voisins.  $\underline{\text{nbVoisNœud}}$

### \* Traitement des lignes fibres

$$\begin{cases} \text{taille} \leq 0,8 \cdot \text{Taille Théorique} \\ \text{nbVois} \leq 5 \end{cases}$$

### ALGO:

- Parcours des fibres de la  $\oplus$  petite à la  $\oplus$  gde  
(maxCompot 1  $\rightarrow$  1)

(\*) Si c'est 1 l'ini && si elle n'a pas encore été fusionnée  
&& si ce n'est pas 1 fibre du Bord  
(car ft l'instant test sur images tronquées)

$\Rightarrow$  On parcourt chacun de ses voisins (de la l'ini

$\hookrightarrow$  on va simuler une fusion avec chaque voisin(\*) de la l'ini et avoir calculer 1  $f \leq$  de décision.

(\*) "voisl'ini"



① - On recense ts les voisins du voisin de la rchi  
(voisinage de 2 de la rchi)

• Pour chaque voisin de voisin de la fusion,  
on compte le nb de voisins! tel que :

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Soit } u \text{ 1 voisin de la fusion. } (v_1 + v_2) \\ \text{Soit } U_u \text{ le voisinage de } u \text{ avant la fus} \\ \text{Soit } V_u \text{ } \text{-----} \text{ après la fus} \end{array} \right.$

•  $V_{1+2} = (V_1 \cup V_2) \setminus \{v_1, v_2\} = \text{voisinage de la fusion } (v_1 + v_2)$

•  $u \in \text{donc à } V_{1+2}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Si } u \in V_1 \text{ et } u \in V_2 \\ \text{alors } |V_u| = |U_u| - 1 \\ \text{Sinon ie } u \in V_1 \text{ ou } u \in V_2 \\ \text{alors } |V_u| = |U_u| \end{array} \right.$

Cardinal de  $V_u = \text{nb d'élts } V_u$

② - on recense ts les voisins de la rchi  
(sauf le voisin "vis rchi" avec qui on teste  
la fusion et les voisins déjà  
recensés au pt précédent ds le  
voisinage 2 de la rchi)

Nb. Le but est ici <sup>après ces 2 points</sup> de ~~recenser~~ <sup>recenser</sup> les voisins de la fusion!

- de m<sup>ème</sup> qu'au pt précédent, pour chaque voisin de la  $N_{m+1}$  recensé, on calcule son nb de voisin après la fusion (formule en rouge de ci-dessous)

On sort de L →

on peut maintenant calculer la f<sup>ct</sup> de décision correspondante (et auparavant le nb de voisins de la fusion).

$$f_{\text{decision}} = \frac{1}{N_{m+1}} \sum_{v \in V_{m+1}} |N_v - G| + \alpha |N_{m+1} - G|$$

$\downarrow$  nb de voisins de la fusion       $\downarrow$  les voisins de la fusion       $\downarrow$  afin de donner une valeur d'importance à la f<sup>ct</sup> de la p<sup>te</sup> des voisins f<sup>ct</sup> fusion

On sort de  $\Downarrow$

- on a dc calculer ttes les  $f^s$  pour ttes les fusions, on va maintenant parvenir prendre une décision :

// FUSION avec le Voisin de la  $\text{rini}$  qui donne la  $f^s$  minimale !

- Une fois la décision prise, on procède à la fusion :

\* On crée un arc entre la fibre (qui fusionne avec la  $\text{rini}$ ) et chaque voisin de la  $\text{rini}$  (sauf ceux qui st eux-mêmes voisins de cette fibre).

\* on incrémente le nb de Voisin de la fibre qui fusionne (car "elle donne la fusion")  $\Rightarrow$  glissement en terme de voisinage.

\* on ajoute la taille de la  $\text{rini}$  à la taille de cette fibre  $\Rightarrow$  glissement en terme de taille.

\* on marque que la fibre vient d'être fusionnée avec une  $\text{rini}$  !

\* on efface la  $\text{rini}$  du graphe ;  
tous ses arcs st également effacés

\* on garde 1 Trace de la fusion des  
1 Tableau (vecteur) à 2 Dimensions.

on sort de (\*)

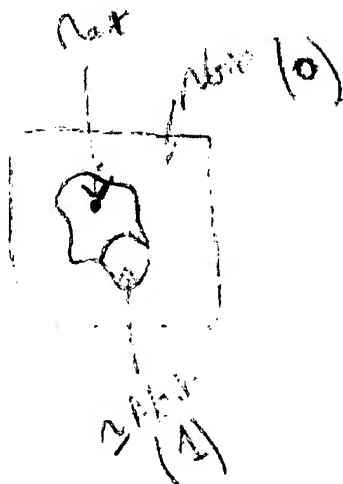
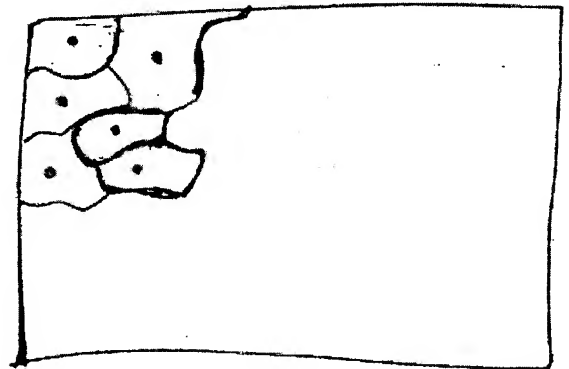
on sort de •

03/09

tab.

Plini	Usine fus
x	o
A	B

Inoge des Comp. Connes



04/08

14

① Traitement des grosses fibres:  $\Rightarrow$  ok fol

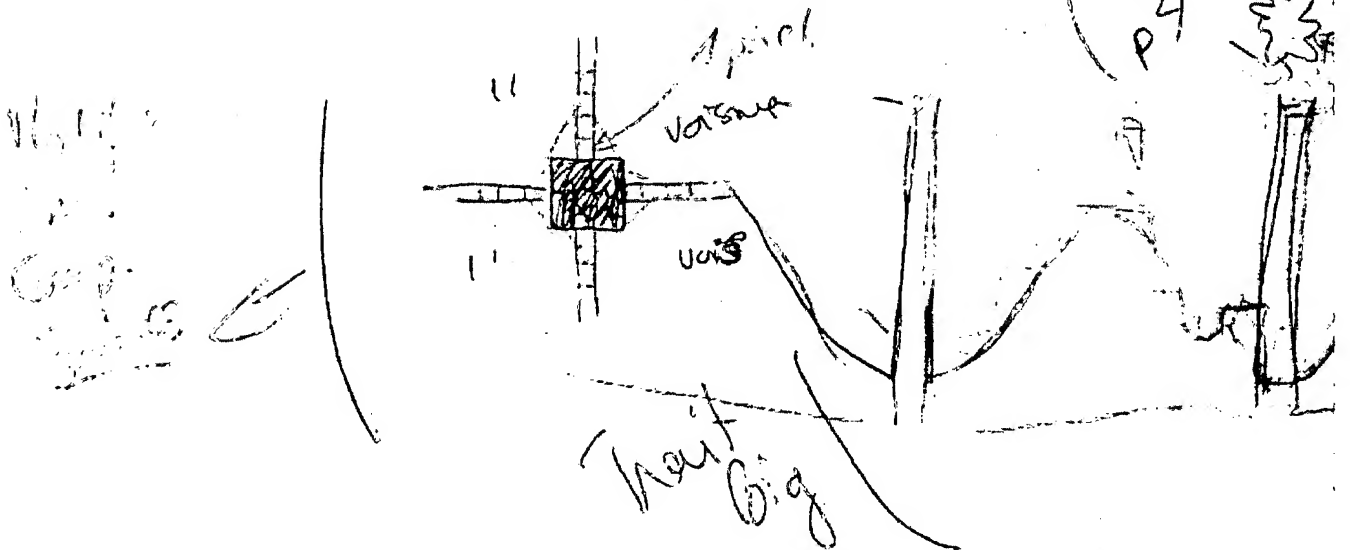
↳ crée parfois de très petites fibres,  
genre :



② Traitement des mini fibres:

↳ doit normalement effacer pb.  
Mais la mini précédemment  
créée sera peut-être fusionnée à la  
mauvaise fibre - ?

Pb: Cas d'1 mini fibre "cassée"



Si on enlève 1 des pit -> la fusionner,  
on la fusionne à 2 de ses voisines en un temps

Seuls pour les minis créés par le Trait. des Big:

1) Trait. Mini  
puis Trait. Big puis  $n \neq$  Trait. Mini  
↳ LONG!

2) Trait. Big.  
puis Trait. Mini

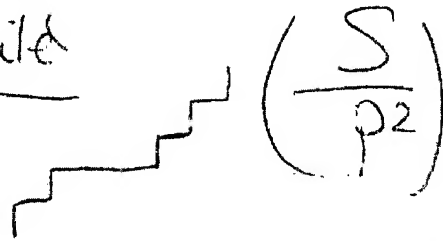
! Si 2 minis fusionnent et que leur  
taille finale reste  $\leq$  seuil ( $0,8 \times \text{taille}$   
Théo)  
alors cette fusion sera à  $n \neq 1$   
mini qu'il faudra à  $n \neq$  fusionner.

3) Pdt Trait Big:

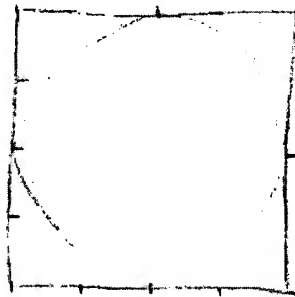
- Isoler Big fibre de l'image d'origine
- Faire lpe dessus.
- Puis étiquetage Comp. Connexe
- puis calculer tailles
- Si 1 Comp. connexe est  $\leq$  seuil  
alors on ne fait pas de division

de la Big fibre (on la laisse telle  
qu'elle).

⇒ Rajouter le  
critère de  
compacité



mat p2 cerc



# LISTE des FONCTIONS utilisées pour la detection et la suppression du pattern des fibres

## \* Morphologie Polymérique

- Forme Nucléaire  
↳ "fibres" les entées-fibres.

- Forme Branchée (taille  $N, 2$ )  

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Étendue Branchée} \Rightarrow N \\ \text{Caneau Branchée} \Rightarrow N \end{array} \right.$$

↳ "fibres" de trois bords de  
la "caneau" du marque des guide

- Reconstruction d'Entées par Forme  
Nucléaire

↳ "bords" nucléaires afin d'effacer  
les "bords" du marque des le bord  
de l'entée / d'entées nucléaires  
suite à la form. par de taille  $N$

- Reconstruction d'Entées par Étendue Nucléaire  
↳ "bords" de la "caneau" des "bords" nucléaires  
des "bords" nucléaires.



\* Filtre Papeyreneur

↳ afin d'effectuer un flou sur l'image  
qui servira à construire la masque  
du guide d'images.

\* Mettre 1 Boord à l'image  
Entiere

et faire la valeur de ce Boord

\* Inversion (des N° de gris) et 1 image

↳ Pour lui appliquer la LPE

\* LPE = Ligne de Protection des Coeur

↳ son profil d'inject sur H le guide  
s'affaissant au profil de la fibre à  
oeufs. (Vallées = entre fibres.  
Sommets = Nax de chaque fibre.

de  
l'axe  
de la  
fibre

## \* Etiquetage en Coordonnées Globales

↳ après la LPE, il donne 1 N° à chaque pixel et pour les repères de l'image.

## \* Fonctions de Recherche et parcours d'image

- points
- lignes
- colonnes

\* "offset box" = permet de parcourir les pixels voisins dans la connexité que l'on veut.

\* SetImageLevel: 1 N° est à l'ité l'image.

## \* Fonctions de Comparaison entre 2 images:

MIN, MAX, ...

SUM, SUB, ...

## \* Fonctions de Normalisation d'une image de façon homogène

SUB-C

SUM-C, ...

06/09

Par Ayméric:

15

- Mon rapport est dans :

/exoLYX/  $\Rightarrow$  rapport. lyx !

- Et ce qui a été fait jusqu'au Traitement des petites fibres (et de la mise sans graphes) est dans le rep :

Seul étude Stat

/ima-test

⚠ Ne lance pas le programme avec une image taille réelle (ie  $640 \times 640$ ) car je crains que cela paraît être assez long (car les images à disposition ne sont pas de très bonne qualité) -

Lancement du figi:

$\gg$  fiberdetect 2 NomImageIn NomImageA

N° de la fibre

des ima

Le choix fait dans le figi principal via la variable choix = PAX ou FLEAN !

L'image de sortie est soit

L'image des rayures soit  
L'image des nœuds de chaque

$\Leftarrow$  fbc

Tu auras comme résultats :

- l'image du nb de voisins = imNbVois
- des tailles = imNbPix
- l'image d'origine après la fermeture = imaIn

Pour la création du Mask :

- l'image ayant subi le filtrage moyenné = ima Moy
- le masque ~~de~~ de cette image (suite à 1 seuillage): mask

- le <sup>précédent</sup> masque ~~de~~ ayant subi 1 fermeture  
(pour ~~boucher les trous s'y trouvant~~  
pour laisser le contour) = maskF

- le <sup>précédent</sup> masque ayant subi ~~une~~ une fermeture  
de taille  $L \times L$  (pour boucher les trous  
s'y trouvant) = maskErode

- le <sup>précédent</sup> masque reconstitué géométriquement par  
érosion 1<sup>re</sup> à "maskF" pour repérer  
les bavures éventuelles du  
masque du guide sur les bords de  
l'image, survenues suite à la ferm. de  
taille  $L \times L$ . = maskFlash

- l'image dont le fond a été uniformisé grâce au masque ~~sur~~ signal "mask Floyd" :

imaInO

- la tpe faite sur cette image : tpe
- le nb de comp. connexes est ds la variable maxComp du fig. principal ~~3~~ fibendect.cpp.
- le nb Total de pixels contenus dans les fibres du guide ( $\approx$  surface du guide) est dans la variable nbTotPix du prog. principal.
- les images des ray et des lax ~~sur~~ sur chaque fibre : imilean et imilax  
(~~et l'image de notre poutre passe en dernier argument et~~)
- ~~le nb de pixels théorique~~

## Traitement des big fibres:

Lors de l'isolement de chaque grosse fibre, tu peux avoir accès à  $\neq$  images, le tout est de spécifier pour quelle fibre tu les veux :

par la variable FIBRE de la  $f^e$  traitementBig du fichier bigfibres.cpp.

Si par exemple 2 tu fixes  $FIBRE = 1$  alors tu obtiendras les images suivantes pour la 1<sup>ère</sup> big fibre traitée (suprflue n'est ce pas).

- la fibre isolée = tempo
- la fibre isolée superposée à la  $k^e$  (en réalité le max des 2) = tempo  
beaut
- les max  $\checkmark$  repérés par H-Homes sur l'image précédente = tempo3
- ~~les max ides~~ les pts de l'image précédente différents des pts  $\in$  à la  $k^e$ , c'est à dire les vrais (ou le vrai) max de la fibre étudiée = tempo3bis.

- Si il y a plus de 3 mats repérés, on ~~retraite les 4~~ ne garde que les 2 et tempo 3 New

Au cas où on

- Si ~~il~~ a 2 mats, en diagonale, on qui se touchent

fait une fermeture binaire pour les réunir en 1 seul (ça marche car l'image ~~est traitée~~ ~~est traitée~~ traitée est zoomée - 1 mat réel (1 pix) : 4 pix sur l'image traitée.)

Résultat = tempo 3 (les Inv.)

- le résultat du Trait des Big fibres, on applique ~~la~~ ~~lpe~~ une nouvelle lpe :

lpe finale.

- l'image des Big fibres ~~est~~ avant leur Traitement :

im Big Fib

- l'image des mini fibres =  
imMiniFibre

- l'image des fibres du bord = imFibreBord

- l'image des "mauvaises" fibres =  
Bord + mini + big

imBadFibre

~~à faire~~

~~à~~

\* Etude Stat (pdt semaine à tu n'écrit pas là ⇒  
fibre avec q'orange/ ⇒ dans le

Rep stat - pdissage/

Lancement de liberdetect à avant

- On récupère juste 2 images qui st  
les résultats d'un ~~suivage~~ sur  
les moy et max des fibres

par @ de détails, regarde la  
f<sup>ct</sup> "imForStat" du fichier

max - sum - mean - cpp.



16

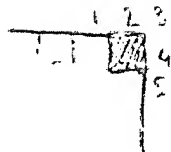
→ Base de données pi images sauvees  
organisé hiérarchiquement?

photo, manipulateur, animal  
sonde, teduo, ergane, ...

Mettre des séquences pi être bien sûr  
d'avoir toutes les infos nécessaires  
à attacher à l'image.

Pb: garantir la unicité unique  
d'image.

Mettre un fichier automatique ds  
le nom de fichier.



27/09

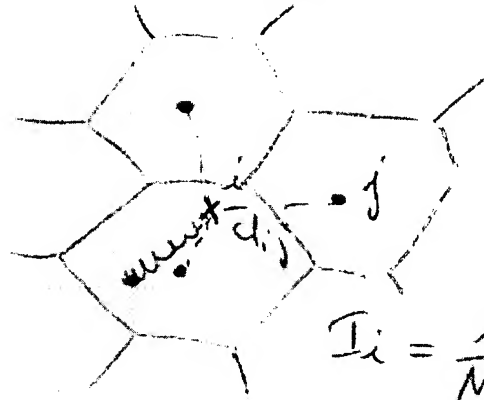
DS rapport:

Dire pourquoi on préfère utiliser le  
critère de Compacité plutôt que le  
critère de Convergence pi la décision  
de fusion des nœuds fibres.

Plus tard :

\* Reconstruction :

idée  $\Rightarrow$   $f \equiv$  l'interpolations radiales



$$I_i = \frac{1}{N} \sum_j I_j e^{-\frac{d_{ij}^2}{\sigma^2}}$$

$$\sigma^2 = f(\text{distance intercoeur})$$

$i$  = pt à reconstruire

$j$  = 1 centre d'1 fibre entourant le pt  $i$ .

$$N = \sum \text{des fibres entourant le pt } i \\ = \sum \text{des } j.$$

$$I_i = \text{intensité au pt } i = N^{\text{u}} \text{ degré du pt } i$$

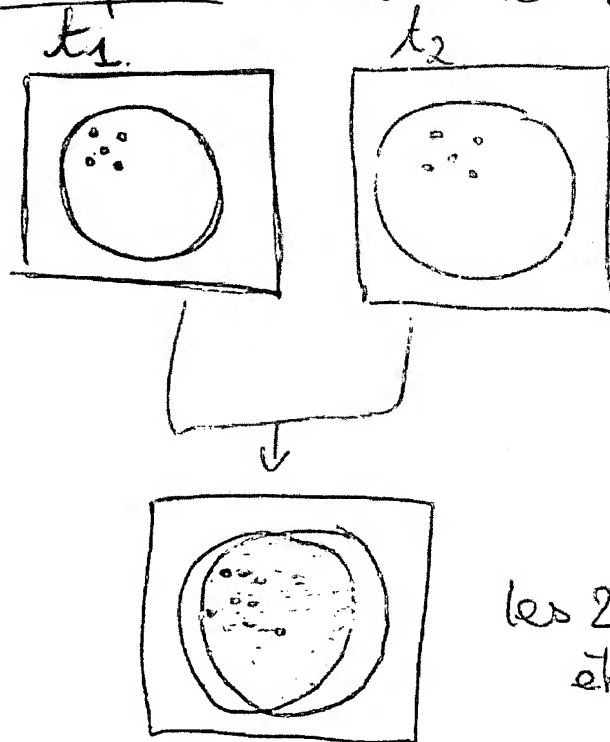
~~\*~~

## \* Super-Résolution :

Avoir un meilleur échantillonnage ( $\oplus$  fn) que celui d'origine.

↳ En éclairant la m<sup>^</sup> zone plus fort, on se sert des petits mots du tissu ~~et de~~ et de la sonde entre les  $\neq$  acquisitions.

1<sup>re</sup> étape : Recaler les images.



les 2 images ont été recalées.

2<sup>e</sup> étape : Examen de la zone de recouvrement des guides  
A l'intérieur, on a plus de points que ds les images  $t_1$  et  $t_2$   
↳ Super-Résol<sup>°</sup>, on a  $\oplus$  d'infos!

∃ 2 possibilités fi l'instant:

- 1) fitter un modèle que l'on choisit sur les valeurs constituant la fibre.

Ex: Modèle  $\Rightarrow$  gaussienne



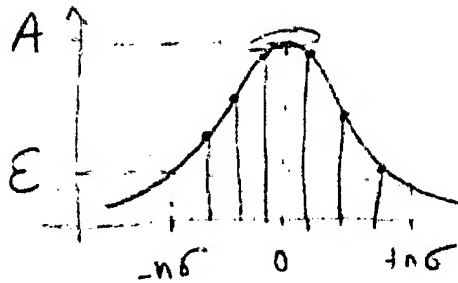
On récupère aussi le max

- 2) Regarder la distribution statistique des valeurs constituant la fibre.

$\hookrightarrow$  La en  $\frac{2}{3}$  compris entre  $\mu$  et A ...

$$\frac{2}{3} \pi[E, A]$$

$\downarrow$   $f(\epsilon)$  On doit normalement avoir qq chose du genre (en 2D):



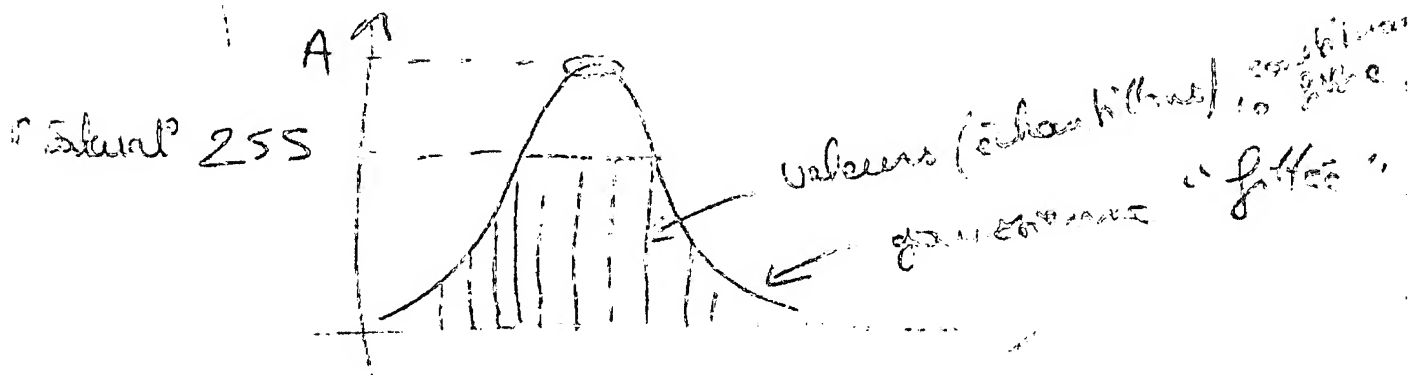
Points importants: ① Il est nécessaire "d'évaluer" le max de chaque fibre au max régime par accès directement.

En effet, compte-tenu de l'échantillonnage la valeur valeur du max n'est quasiment accessible.

Il est donc nécessaire "d'interpoler" les données d'un moment ou d'une autre afin de retrouver le max pt chacune.

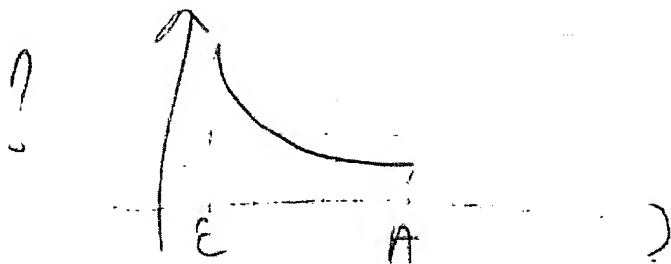
② En ce qui concerne les fibres saturées, c'est dire celle qui atteignent au  $\theta$  une valeur à 255 (valeur max du codage de 0 à 255 de gris ou 8 bits, il correspondait au blanc), on se contentera si possible (avant d'eventuellement trouver une méthode appropriée) d'évaluer le max à 255.

Cependant nous pouvons penser que ce résultat n'est pas idéal. En effet, si on applique le profil d'injection par une gaussienne, le max se trouve être bien supérieur au niveau de saturation.

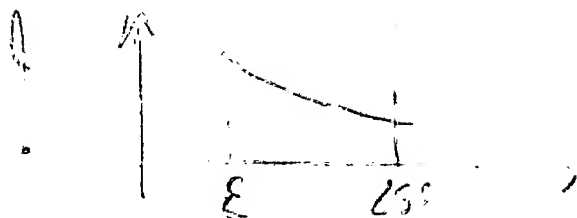


\* L'idéal serait à priori de fitter le modèle 3D sur les données. Mais ce traitement est assez lourd en terme de codage et tps de calcul. Il le sera d'autant  $\oplus$  difficile que la fibre est saturée. En effet,  $\oplus$  elle est saturée,  $\oplus$  elle contient de pts à 255 et  $\oplus$  de pts faibles sous au fittage du modèle. Le résultat risque de ne pas être concluant!

\* Lorsqu'on se sent de la 2<sup>e</sup> possibilité qui est de regarder la distrib<sup>n</sup> des données.  $\Rightarrow$  pt à revoir



L'analys<sup>e</sup> du ras<sup>l</sup> tendra vers 255 ds le cas d'1 fibre saturée car on aura d'autant  $\oplus$  de pts à 255.



→ Donc comment estimer  $A$  ?

18

Il s'avère qu'on ne pourra que estimer  $A$  et non retrouver sa valeur exacte.

Le calcul de la densité de probabilité des amplitudes  $g$  nous a juste servi à connaître leur distribution.

Pour finir, il faut trouver un estimateur de maximum  $A$  de chaque fibre.

① Par le maximum de Vraisemblance.

soit  $\theta = (A, \sigma, n_0)$  le jeu de paramètres que l'on souhaite estimer de manière optimale.

Le critère du max de vraisemblance est :

$J_{mv}(\theta) = p(z^d / \theta)$  = Loi de proba des  $z^d$  sachant qu'on a le jeu de paramètres  $\theta$ .

$z^d$  = L'ensemble des amplitudes des pts constituant le échantillon.

Si on a  $n$  échantillons de la fibre :

$$z^d = (z(x_1, y_1), z(x_2, y_2), \dots, z(x_n, y_n)) = (z_1, z_2, \dots, z_n)$$

On va chercher à maximiser la crite'rie  $J_{\text{mod}}$   
(logique on veut maximiser la proba. des  $z^d$  connaissant  $\theta$ ).

Cette maximisation nous donnera  $\boxed{\theta_{\text{opt}}} = (A_{\text{opt}}, \sigma_{\text{opt}}, n_{0,\text{opt}})$

NB:  $A$  priori,  $\sigma$  et  $n_0$  sont identiques pour  
chaque des fibres dans notre problème.  
En effet, le profil d'injection est sensé être le  
mê. de chaque des fibres, les réglages  
optiques ont été conçus p.

$\hookrightarrow \sigma$  considérée est au 1<sup>er</sup> ordre  
le m. de rayon de chaque fibre est sensé  
être le m. partout. (idem réglages opt.)

$\hookrightarrow n_0$  considérée est au 1<sup>er</sup> ordre.

$$n_0 \approx \frac{\text{d'interférences}}{2}$$

Retour sur max. de vraisemblance:

Préti de l'hypothèse faites:

\* Les échantillons sont uniformément répartis  
sur la fibre.

\* Les échantillons sont indépendants les uns des  
autres.

Indépendance  $\Rightarrow P(z^d/\theta) = \prod_{i=1}^m P(z_i/\theta)$



$$\text{or } p(\tilde{z}_i/\theta) = \{(\tilde{z}_i) = \frac{2\sigma^2}{10^2} \cdot \frac{1}{\tilde{z}_i} \mathbb{1}_{[\tilde{z}_{\min}, A]}(\tilde{z}_i)$$

$$\text{or } \theta = (A, \sigma, 10)$$

$$J_{mv}(\theta) = \prod_{i=1}^n \frac{2\sigma^2}{10^2} \cdot \frac{1}{\tilde{z}_i} \mathbb{1}_{[\tilde{z}_{\min}, A]}(\tilde{z}_i)$$

↳ à maximiser

or il est @ facile de maximiser 1 somme qu'1 produit.

on prend donc le log de vraisemblance

En est un opérateur monotone, strictement ↑,  
il va donc conserver la position du maximum  
le max de  $J_{mv}$  et max de  $\ln(J_{mv})$  se  
trouveront au m endroit (ie fi le m  $\theta_{opt}$  !)

$$\ln(J_{mv}(\theta)) = \ln\left(\prod_{i=1}^n \dots\right)$$

$$= \ln\left(\prod_{i=1}^n \frac{2\sigma^2}{10^2}\right) + \ln\left(\prod_{i=1}^n \frac{1}{\tilde{z}_i}\right) + \ln\left(\prod_{i=1}^n \mathbb{1}_{[\tilde{z}_{\min}, A]}(\tilde{z}_i)\right)$$

$$= \ln\left(\frac{2\sigma^2}{10^2}\right)^n + \sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{1}{\tilde{z}_i}\right) + \ln\left(\mathbb{1}_{[\tilde{z}_{\min}, A]}(\tilde{z}_i)\right)$$

$$\ln(J_{mv}(\theta)) = n \ln\left(\frac{2\sigma^2}{10^2}\right) + \sum_{i=1}^n \ln\left(\frac{1}{\tilde{z}_i}\right) + n \ln\left(\mathbb{1}_{[\tilde{z}_{\min}, A]}(\tilde{z}_i)\right)$$

On cherche à maximiser la vraisemblance vis à vis de  $A$   
or  $A$  n'apparaît que dans 1 des termes  $\Rightarrow$

$n \ln(\ell_{\text{emm}}(A)(\beta))$  est maximal quand  $\beta$  est maximal

OR  $\beta$  est maximal lorsque l'on prend la valeur de l'estimation de  $\beta$  de la loi.

donc  $\boxed{A_{\text{opt}} = \text{Max}(\beta_1, \dots, \beta_m) !}$

Rmq: Ce résultat paraît tellement évident et c'est intuitivement ce qu'on recherchait.

Ces calculs permettent juste de justifier ce fait.

En outre, les  $\beta$  les plus saturés auront leur  $A_{\text{opt}}$ .

Note: cf. ex. salle réunion - sur la méthode  
Max de vraisemblance souvent utilisée.

Maximum de vraisemblance:

En général  $\Rightarrow$  Loi Normale  $\mathcal{N}(\mu, \sigma)$

$$p(\beta_i / \sigma, \mu) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(\beta_i - \mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Critère Max de Vrais.  $\Rightarrow J_{\text{mv}}(\sigma, \mu) = p(\beta / \sigma, \mu)$

$\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m)$  les  $n$  échantillons considérés  
indépendants

$$J_{\text{mv}}(\sigma, \mu) = p(\beta / \sigma, \mu) = \prod_{i=1}^n \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(\beta_i - \mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

↓  
Indépendance

$$J_{mv}(\sigma, \mu) = \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \right)^n \exp \left[ -\sum \frac{(z_i - \mu)^2}{2\sigma^2} \right]$$

Il faut maximiser ou minimiser  $J_{mv}$

Plus facile avec  $\ln(J_{mv}) = \log$  de vraisemblance.

$\ln$  = opérateur linéaire, conserve posit<sup>o</sup> de l'optimum cherché  
( $\sigma_{opt}, \mu_{opt}$ )

$$\ln(J_{mv}(\sigma, \mu)) = n \ln \left( \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \right) - \sum_{i=1}^n \frac{(z_i - \mu)^2}{2\sigma^2}$$

de l'expression

1) Maximiser selon  $\mu$  (connaissant  $\sigma$  en supposant!)  $\Rightarrow -\sum \frac{(z_i - \mu)^2}{2\sigma^2} = 0 \Rightarrow \mu = \frac{\sum z_i}{n}$

2) Maximiser selon  $\sigma$  connaissant  $\mu \Rightarrow$  alca ara  $\mu$  --

② En utilisant la propriété d'espérance de  $f(z)$

fonction de proba de  $z$ .

Espérance: Programme Temporelle = Moyenne Statistique.

$$\begin{aligned} E[Z] &= \int_{-\infty}^{+\infty} f(z) \cdot z \, dz = \int_{z_{min}}^{\hat{A}} \frac{2\sigma^2}{\lambda_0^2} \cdot \frac{1}{z} \cdot z \, dz \\ &= \left[ \frac{2\sigma^2}{\lambda_0^2} z \right]_{z_{min}}^{\hat{A}} = \frac{2\sigma^2}{\lambda_0^2} \left[ \hat{A} - \underbrace{z_{min}}_{f(\lambda_0)} \right] \\ &\quad \hat{A} \text{ " } - \frac{\lambda_0^2}{2\sigma^2} \end{aligned}$$

$$E[Z] = \frac{2\sigma^2}{\lambda_0^2} \hat{A} \left[ 1 - e^{-\frac{\lambda_0^2}{2\sigma^2}} \right]$$

$$\bar{z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_i = \text{Moyenne sur les échantillons de la fibre}$$

$$\bar{z} = \frac{2\sigma^2}{10^2} \hat{A} \left[ 1 - e^{-\frac{10^2}{2\sigma^2}} \right]$$

$$\hat{A} = \bar{z} \cdot \frac{10^2}{2\sigma^2} \cdot \frac{1}{1 - e^{-\frac{10^2}{2\sigma^2}}}$$

(\*)  
mettre en  $n$  avec  $n = \frac{1}{\sigma^2}$



Permet d'estimer une estimation de  $A = \hat{A}$

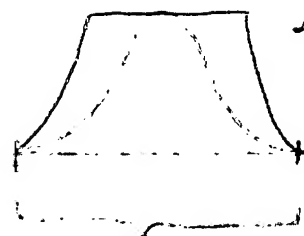
à condition de connaître aussi  $10$  et  $\sigma$ !

Cela fait de une étude supplémentaire à effectuer si les trouver.

$\bar{z}$  est facilement calculable.

Exemple Il s'agit de se faire une fibre pour les fibres solides  $\Rightarrow$  La moyenne d'une telle fibre sera de ce que sera évaluée et de l'estimer sur max  $A$  également.

$z \uparrow$



fibre solide

surface de la fibre  
calculée d'après  $z$

16/11

19

Dans /reconst:

Programme reconstn.cpp

Tout est codé et mis en module séparé  
sauf l'estimal<sup>o</sup> des nœuds des fibres  
saturées qui est encore ds le corps  
du programme.

Tout marche ok sauf que  
les courbes  $m = f(A)$  en zones saturées  
et non saturées sont décalées  $\Rightarrow$   
pas de continuité entre les 2.

cf OCTAVE fig. ... mayVSample.m  
fi le voir.

$\Rightarrow$  Il faut de revoir cela.

19/11

Pb de la Discontinuité des courbes  $m = f(A)$

\* La loi de  $n$  utilisée est 1. Loi 2D :

Répart<sup>o</sup> de pts aléatoires sur 1 disque de rayon  $r_0$

$$p(n) = \frac{2n}{r_0^2} \mathbb{1}_{[0, r_0]} \quad (*)$$

\* Ensuite des les programmes OCTAVE, je  
raisonne en 1D. Les gaussiennes ne  
sont pas  $Ae^{-\frac{r^2}{2\sigma^2}}$  mais  $e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$ .

$$r^2 = x^2 + y^2$$

⇓  
et je raisonne ?  
si  $10d = r$ .

Je pense que le pb est le passage 1D  $\Leftrightarrow$  2D  
la formule (\*) ne convient pas car les fig  
octave doivent passer en 2D ...  
↳ A voir au retour d'Aymeric.

Semi-preuve. Lancer le programme  
testgauss.

On obtient les valeurs des pentes  
"expérimentale" et "théorique" de  $m \approx \beta$ .  
en zone saturée.

Ces 2 valeurs st  $\neq$  de pb - En effet  
pente-exp devrait tendre vers pente-th

⇓  
pb 1D  $\Leftrightarrow$  2D  
La formule est bonne  
mais on ne peut pas la simplifier en 1D.

- 1) Calculer le Baricentre  $B$  de chaque fibre. On le considère le centre de la fibre.

$$\{(x_i, y_i)\}_{i=1, \dots, N}$$

$N = \text{nb d'pts de fibre}$

$$(x_i, y_i) \in \text{fibre}$$

$$B(x_c, y_c) \Rightarrow \begin{cases} x_c = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \\ y_c = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i \end{cases}$$

$\hookrightarrow \underline{Ox} = \underline{f^c}$  baricentre des VoisEtpix.cpp

- 2) Dans une image, pour chaque fibre, on place la valeur de son nb d'information en son centre (baricentre  $B$ ).

NE: En réalité, le nb d'information n'est pas au centre (ou écart dépend de l'équilibre).

$\hookrightarrow \underline{Ox} = \text{fonction que ci-dessus.}$

Idee : Pt de départ p. RBF

20

remplir un peu plus la  
fibre  $\Rightarrow$  petit plateau au lieu  
de juste 1 p. avec la valeur  
du max d'inject°.

↳ A essayer

(plutôt, ds image zoomée)  
reconstruit

27/11

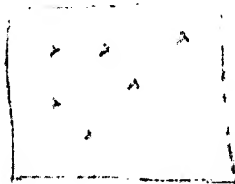
\* Site Ceremade:

[http://www.cmla.ens-cadarn.fr/  
Cmla/Regawave/](http://www.cmla.ens-cadarn.fr/Cmla/Regawave/)

Trouver des  $f^{\text{cs}}$  d'interpolat° / approximat° p.  
reconstruire 1 image.

Reat : Equat° de la chaleur  
(4 voisins)





disocclusion:

Désocclusion avec minimisation  
globale du coût par 1 programme  
dynamique récursif.

edge - detect:

Détection des bords de seuil.

→ Il faut donner les zones à interpoler  
à  $P_i$  et  $P_{i+1}$ .

Actions:

- plan rapport
- Reimo prog. - pi Agomeu
- Ceremade  $\Rightarrow$   $g_{ES}?$
- Test Nicolas sans polynôme.  
(coeff nul).
- ↳ OK de /IMAGES... /TEST NICH
- Retour à masque



- Introduction qd naluice  
l'of article Dragon

fi appliquer RRF à de plus images

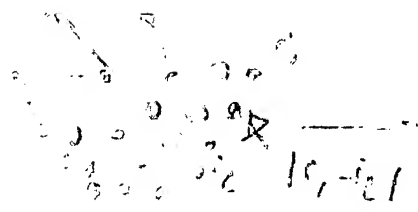
- Diffusion anisotrope ?  
Calcul de gradient ?

Intensité = cste sur la forme  
\_\_\_\_\_ le fond

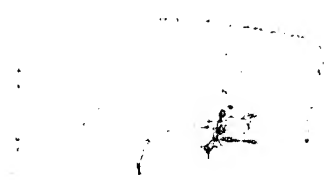
( Diffusion anisotrope En zone de fort gradient  
\_\_\_\_\_ isotrope \_\_\_\_\_ faible gradient

↳ Equation de la chaleur appliquée  
à une  $f \propto g$  du calcul du gradient  
au cas.

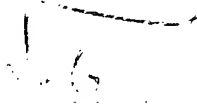
cf article Ceramide



RRF

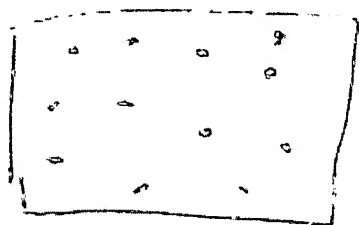


l'ce



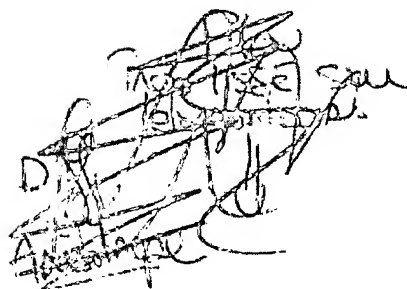
# Telée Symétric:

le lieu d'appliquer la diff. anisotrope  
sur l'image reconstruite par RBF est  
peut-être des mat, on le fait à partir de pts  
de gradient

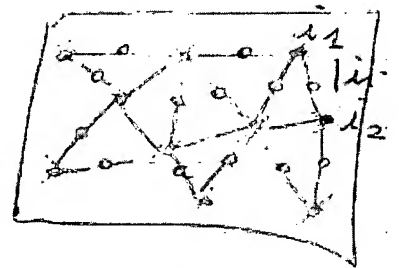


RasBary

⇓ RBF



gradient  
sur graphe  
⇒



gradient sur chaque  
arc, au centre de  
l'arc

⇓ RBF

